ชัยยงค์ วงศ์ชัยสุวัฒน์

ดอส 5.0
กับการจัดการหน่วยความจำ

ศักยภาพแห่งผู้นำดอส 5.0 ผ่านขั้นตอนเพิ่มเติม แก้ไข เพิ่มหน่วยความจำยืดและขยายเพิ่มประโยชน์มากเป็นหลายเท่าตัว

โปรแกรมควบคุมดำเนินงานเอ็มเอสดอส ได้ผ่านการพัฒนาปรับปรุงและเพิ่มขยายให้ใช้งานได้มากขึ้นดีขึ้นมาตลอดเวลา จนกระทั่งปัจจุบันเป็นเอ็มเอสดอส เวอร์ชัน 5.0 ซึ่งจุดเด่นของเวอร์ชันนี้ อยู่ที่ความสามารถในด้านการจัดการหน่วยความจำ ถ้าหากมีการติดตั้งดอสเวอร์ชันใหม่นี้กับเครื่องระดับเอทีที่ใช้โปรเซสเซอร์ 80286 หรือเครื่องระดับสูงกว่าที่ใช้โปรเซสเซอร์ 80386 หรือ 80486 เราสามารถกันหรือสงวนหน่วยความจำปกติให้มีที่ว่างมากขึ้น สำหรับใช้รันโปรแกรมประยุกต์ขนาดใหญ่ ๆ ได้ โดยในดอส 5.0 นี้จะมีไดรเวอร์และคำสั่งให้เราใช้งานหน่วยความจำยืดขยายและหน่วยความจำเพิ่มขยายให้เป็นประโยชน์ได้ดียิ่งขึ้นกว่าเดิมมาก

ไดรเวอร์และคำสั่งเพื่อการจัดการหน่วยความจำในดอส 5.0 จะใช้เพื่อโหลดส่วนโปรแกรมระบบหรือดอสไปเก็บในหน่วยความจำยืดขยายแทนที่จะเก็บในหน่วยความจำปกติ ทำให้หน่วยความจำปกติมีพื้นที่ว่างมากพอสำหรับเรียกใช้งานโปรแกรมประยุกต์ใหญ่ ๆ เช่น โปรแกรมสเปรดชีต และโปรแกรมจัดการฐานข้อมูล ถ้ายิ่งเป็นกรณีของเครื่องระดับสูงที่ใช้โปรเซสเซอร์ 80386 หรือ 80486 เรายังสามารถโหลดซอฟต์แวร์ของเน็ตเวอร์ก ไดรเวอร์ และโปรแกรมประเภทฝังใน ซึ่งตามปกติจะเก็บที่หน่วยความจำปกติไปเก็บในหน่วยความจำตอนบนแทน (ตั้งแต่ตำแหน่ง 640 กิโลไบต์ขึ้นจนถึงตำแหน่ง 1 เมกะไบต์ ดูรายละเอียดคำจำกัดความของหน่วยความจำประเภทต่าง ๆ ในมุมโอเอสฉบับที่ 75) ทำให้พื้นที่หน่วยความจำปกติว่างมากขึ้น

มุมโอเอสฉบับนี้จะอธิบายวิธีการเรียกใช้ไดรเวอร์และชุดคำสั่งเพื่อการจัดการหน่วยความจำที่พบในเอ็มเอสดอส 5.0 นี้ โดยจะกล่าวถึงรูปแบบของคำสั่งต่าง ๆ พร้อมตัวอย่างของการเรียกใช้งาน

วิธีแก้ไขหน่วยความจำไม่พอ

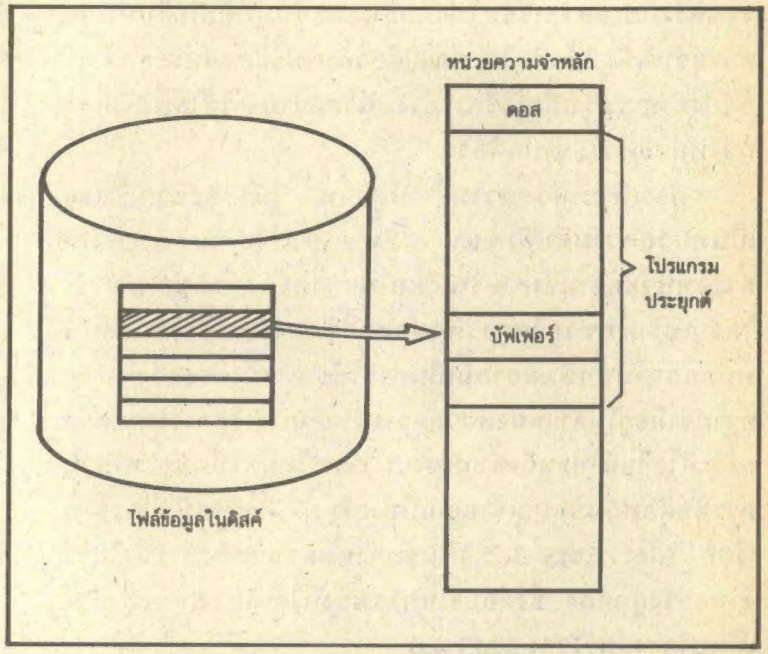
ซอฟต์แวร์ประยุกต์ใช้งานสมัยใหม่ มักจะเขียนให้ใช้พื้นที่หน่วยความจำมาก ๆ คือสูงมากกว่า 640 กิโลไบต์ของหน่วยความจำปกติเสียอีก เช่น ในการใช้งานสเปรดชีต หากเราเรียกใช้กลุ่มเซลหรือสูตรคำนวณขนาดใหญ่มาก เรามักจะได้ข้อความบอกว่าหน่วยความจำไม่พอ ขณะเดียวกันในภาวะการใช้งานไมโครคอมพิวเตอร์ปัจจุบัน โปรแกรมฝังในหน่วยความจำประเภทยูทิลิตี้เสริมการใช้งานหลายตัวได้รับความนิยมสูง และมีการติดตั้งในระบบด้วยเสมอ ต่างก็จองพื้นที่หน่วยความจำไปบางส่วน ทำให้ขนาดของหน่วยความจำสำหรับรันโปรแกรมประยุกต์น้อยลงไปอีก

ขีดจำกัดด้านหน่วยความจำที่มีไม่พอเพียง มีผลต่อโปรแกรมประยุกต์ได้สองทางคือ โปรแกรมประยุกต์บางพวกจะมีการเรียกไฟล์ข้อมูลขนาดใหญ่ที่ใหญ่จนไม่สามารถโหลดลงหน่วยความจำที่เหลือเพียงนิดเดียว อีกทางหนึ่งโปรแกรมประยุกต์บางพวกไม่สามารถทำงานต่อไปได้ เพราะโปรแกรมบางส่วนชักนำลงสู่หน่วยความจำที่เหลือไม่ได้

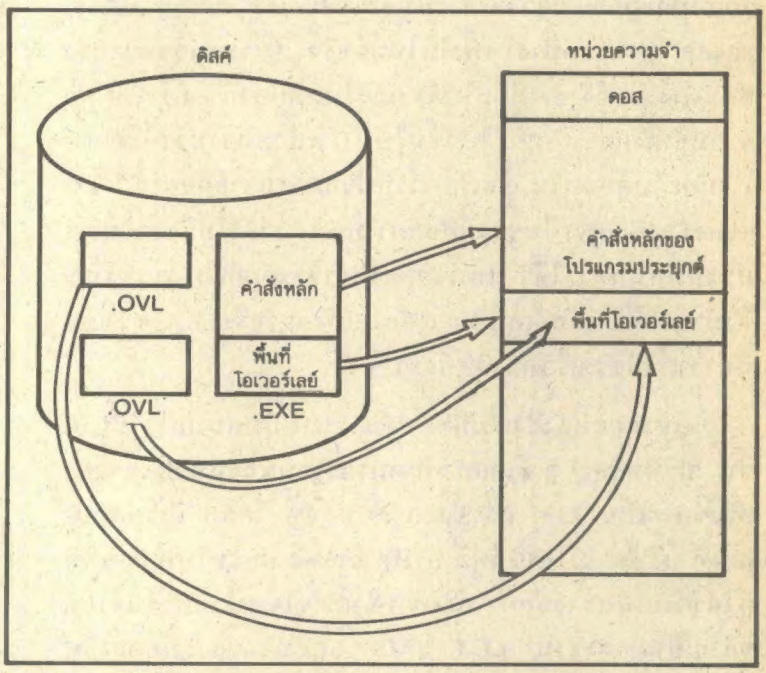
ปัญหาที่ไฟล์ข้อมูลที่ขนาดใหญ่กว่าพื้นที่หน่วยความจำ โปรแกรมประยุกต์ประเภทจัดการฐานข้อมูลและเวิร์ดโปรเซสเซอร์ จะอาศัยการเปิดช่องบัฟเฟอร์ สำหรับให้มีการนำข้อมูลจากไฟล์ในดิสก์เข้ามาในหน่วยความจำทีละส่วน ๆ ไปจนจบไฟล์ข้อมูลดังรูปที่ 1

ปัญหาที่โปรแกรมประยุกต์มีขนาดใหญ่กว่าพื้นที่หน่วยความจำ จะอาศัยวิธีที่เรียกว่า โอเวอร์เลย์ (Overlay) โดยการแยกโปรแกรมเป็นส่วนหลักและส่วนย่อย ๆ หลาย ๆ ส่วน ในตอนเริ่มต้นโปรแกรมหลักจะโหลดลงประจำอยู่ในหน่วยความจำ แล้วตามด้วยส่วนที่จะเป็นพื้นที่โอเวอร์เลย์ พื้นที่นี้จะเป็นส่วนของโปรแกรมย่อยต่าง ๆ ที่โปรแกรมหลักเรียกใช้สลับกันมาโหลดลง ในการสร้างโปรแกรมประยุกต์เหล่านี้เช่นที่พบในโปรแกรมดีเบสหรือโปรแกรม Harvard Graphics จะมีการแบ่งเป็นในไฟล์หลักนามสกุล .EXE และไฟล์โอเวอร์เลย์นามสกุล .OVL อีกหลาย ๆ ไฟล์ โดยไฟล์หลักจะประกอบด้วยรูทีนหรือโปรแกรมย่อยที่มีการเรียกใช้ประจำอยู่ และไฟล์โอเวอร์เลย์จะเป็นรูทีนหรือโปรแกรมที่ไม่ได้ใช้ประจำ ซึ่งสามารถโหลดลงพื้นที่โอเวอร์เลย์เมื่อต้องการใช้งาน

รูปที่ 2 เป็นภาพแสดงการทำงานของโปรแกรมประยุกต์ที่แบ่งเป็นไฟล์โอเวอร์เลย์หลาย ๆ ไฟล์ โปรแกรมประยุกต์ระดับสูง เช่น ซอฟต์แวร์เพื่อช่วยในการออกแบบ มักจะประกอบด้วยไฟล์โอเวอร์เลย์หลายไฟล์ การจัดการเรียกหรือสลับไฟล์โอเวอร์เลย์เป็นหน้าที่ของโปรแกรมประยุกต์ที่จะมีกลไกของการเรียกใช้ไฟล์อยู่ภายใน ข้อเสียของวิธีนี้จะทำให้เสียเวลาไปบ้างในการเรียกสลับไฟล์โอเวอร์เลย์



รูปที่ 1 โปรแกรมประยุกต์จัดการบัฟเฟอร์ในหน่วยความจำ



รูปที่ 2 ไฟล์โอเวอร์เลย์หลายไฟล์ใช้หน่วยความจำเดียวกันแต่ต่างเวลากัน

หน่วยความจำเพิ่มและยืดขยาย

วิธีการโอเวอร์เลย์เป็นการแก้ปัญหาหน่วยความจำไม่เพียงพอได้ดีพอสมควร เพราะเราได้มีการพัฒนาปรับวิธีการให้เร็วขึ้นและง่ายขึ้น แต่วิธีการดังกล่าวก็ไม่เกิดประโยชน์และถ้าหากเรามีหน่วยความจำที่เกินพอกับการใช้งาน ไม่ว่าจะเป็นตัวโปรแกรมประยุกต์หรือไฟล์ข้อมูลที่ใหญ่มาก ๆ

ในปัจจุบันชิพหน่วยความจำมีราคาลดลงมาก ทำให้การเพิ่มหน่วยความจำให้สูงขึ้นเป็นเรื่องที่ทำได้ง่าย แต่การเพิ่มหน่วยความจำทางกายภาพเพียงด้านเดียวยังไม่เพียงพอ เพราะจะต้องขึ้นกับตัวประมวลผลหรือซีพียูว่าจะอ้างตำแหน่งหน่วยความจำนั้นได้หรือไม่ และต้องขึ้นกับโปรแกรมดำเนิน

งานหรือโอเอสจะเรียกโปรแกรมและข้อมูลที่เก็บในหน่วยความจำที่เพิ่มได้หรือไม่ ขณะเดียวกันโปรแกรมประยุกต์เองก็ต้องทำการปรับปรุงวิธีการอ้างหน่วยความจำให้ใช้พื้นที่ที่สูงกว่าหน่วยความจำปกติด้วย

การเพิ่มหน่วยความจำให้สูงขึ้น ในระยะแรกเริ่มจะเป็นหน่วยความจำเพิ่มขยาย (Expanded Memory) ที่เป็นการ์ดหน่วยความจำสำหรับเสียบในช่องสล้อตและซอฟต์แวร์-ไดรเวอร์เพื่อช่วยในการติดต่อและจัดการหน่วยความจำนี้ หน่วยความจำเพิ่มขยายนี้เป็นการใช้ของหน้าต่างของหน่วยความจำที่อยู่ในตำแหน่งหน่วยความจำตอนบน (สูงจากตำแหน่ง 640 กิโลไบต์ไปจนถึงตำแหน่ง 1 เมกะไบต์) เป็นช่องสำหรับการติดต่อสลับข้อมูลเข้าออกเป็นหน้า ๆ ทั้งนี้จะมีมาตรฐานเรียก LIM EMS 3.2 เป็นข้อกำหนดร่วมของการนำไปใช้งานอย่างถูกต้อง ซึ่งต่อมาในภายหลังก็ได้เพิ่มขยายปรับปรุงเป็นมาตรฐาน LIM EMS 4.0

ตัวประมวลผลหรือซีพียูที่ใช้ในเครื่องระดับสูงตั้งแต่รุ่นเอทีขึ้นไป หรือตัวไมโครโปรเซสเซอร์เบอร์ 80286, 80386, 80486 สามารถทำงานทั้งในโหมดจริง (อ้างหน่วยความจำตอนล่าง 0 ถึง 1 เมกะไบต์) และโหมดป้องกัน (อ้างหน่วยความจำตั้งแต่ 1 เมกะไบต์ขึ้นไป) หน่วยความจำที่ยืดจาก 1 เมกะไบต์ออกไป จะเรียกว่าหน่วยความจำยืดขยาย (Extended Memory) ในช่วงที่ออกมาใหม่ ๆ เรายังไม่มีซอฟต์แวร์มาสนับสนุนการใช้งานหน่วยความจำที่ยืดออกไป ส่วนใหญ่จึงนำมาใช้เป็นดิสค์เสมือน (Virtual Disk หรือ RAM Disk) ที่ทำงานได้รวดเร็วกว่าดิสก์จริง ๆ

ในระยะหลังจึงเริ่มมีซอฟต์แวร์มาสนับสนุนการใช้มากขึ้น บริษัทใหญ่ ๆ ที่เคยกำหนดมาตรฐานของหน่วยความจำเพิ่มขยายเป็น LIM EMS 4.0 คือบริษัท โลตัส ดีเวลลอปเม้นท์ บริษัท ไมโครซอฟต์ บริษัท อินเทล และบริษัท เอเอสที ก็ได้ร่วมกันสร้างข้อกำหนดสำหรับการใช้หน่วยความจำยืดขยายเป็นมาตรฐาน LIM XMS ออกมา ขณะนี้ออกเป็นเวอร์ชัน 2.0 แล้ว ซอฟต์แวร์ประยุกต์รุ่นใหม่หลาย ๆ โปรแกรมมีการนำหน่วยความจำยืดขยายไปใช้แล้ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งซอฟต์แวร์หลายตัวมีการใช้ไดรเวอร์จัดการหน่วยความจำ HIMEM.SYS ที่ติดตั้งในไฟล์ CONFIG.SYS สำหรับเรียกใช้หน่วยความจำยืดขยายพร้อมกัน

ดอส 5.0 มีการเพิ่มขยายให้มีไดรเวอร์เพื่อจัดการหน่วยความจำทั้งแบบยืดขยายและเพิ่มขยายอยู่ด้วย มุมโอเอสเห็นว่าส่วนที่เพิ่มเข้ามาใหม่นี้มีประโยชน์ต่อการใช้งานไมโครคอมพิวเตอร์มากโดยเฉพาะ สำหรับเครื่องรุ่นใหญ่ที่ไมโครโปรเซสเซอร์เบอร์ 80386, 80486 จะได้ประโยชน์สูงมาก จึงขอนำคำสั่งที่เกี่ยวข้องรวบรวมมาอธิบายไว้ในที่นี้

ไดรเวอร์จัดการหน่วยความจำในเอ็มเอสดอส 5.0

เอ็มเอสดอส เวอร์ชัน 5.0 ที่ออกมาใหม่ มีไดรเวอร์จัดการหน่วยความจำ เพื่อทำการติดตั้งในระบบมาสองไฟล์ คือ HIMEM.SYS สำหรับการเรียกใช้หน่วยความจำยืดขยาย และ EMM386.EXE สำหรับการนำหน่วยความจำยืดขยายมาจำลองทำงานเป็นหน่วยความจำเพิ่มขยายและให้สามารถเรียกใช้พื้นที่หน่วยความจำตอนบน

นอกจากนี้ในดอส 5.0 ยังจะมีคำสั่งอื่น ๆ เพื่อประกอบการจัดการหน่วยความจำอีกคือ DOS, DEVICEHIGH และ LOADHIGH ซึ่งจะอธิบายรูปแบบคำสั่งและวิธีการใช้ต่อไป

ไดรเวอร์ HIMEM.SYS

HIMEM.SYS เป็นโปรแกรมไดรเวอร์เพื่อจัดการหน่วยความจำ ให้สามารถใช้งานหน่วยความจำยืดขยาย และพื้นที่หน่วยความจำสูง (HMA-64 กิโลไบต์แรกของหน่วยความจำยืดขยายจากตำแหน่ง 1 เมกะไบต์ขึ้นไป) ป้องกันไม่ให้โปรแกรมประยุกต์หลายตัวมาเรียกใช้พื้นที่หน่วยความจำยืดขยายเดียวกันพร้อมกัน ไดรเวอร์นี้จะต้องติดตั้งในไฟล์ CONFIG.SYS ก่อนคำสั่งติดตั้งโปรแกรมหรือไดรเวอร์อื่นที่เรียกใช้หน่วยความจำยืดขยาย

รูปแบบคำสั่งติดตั้ง HIMEM.SYS ดังรูปที่ 3

โดย [ไดรฟ์:] [เส้นทางไดเรคทอรี] เป็นตำแหน่งที่เก็บไฟล์ HIMEM.SYS ถ้าไม่มีการระบุจะหมายถึง ไดเรคทอรีรากของไดรฟ์ที่บูตระบบ

```
DEVICE = [ไดรฟ์:] [เส้นทางไดเรคทอรี] HIMEM.SYS [/HMAMIN=m]
         [/NUMHANDLES=n] [/INT15=xxxx] [/MACHINE:
         xxxx]
         [/A20CONTROL : ON | OFF] [/SHADOWRAM ON
         OFF]
         [/CPUCLOCK : ON | OFF] |
```

รูปที่ 3 รูปแบบคำสั่งติดตั้ง HIMEM.SYS

การติดตั้งไดรเวอร์ HIMEM.SYS จะมีสวิตช์ให้เลือกใช้ดังนี้

[/HMAMIN=m] เป็นการระบุขนาดหน่วยความจำมีหน่วยเป็นกิโลไบต์ให้โปรแกรมใช้ในหน่วยความจำปกติที่เหลือจึงไปเรียกใช้ในหน่วยความจำสูง หรือ HMA ค่า m สามารถระบุได้จาก 0 ถึง 63 ค่าดีฟอลต์คือ 0

[/NUMHANDLES=n] เป็นการระบุจำนวน handles สูงสุดของหน่วยความจำยืดขยายที่ใช้งานขณะเดียวกัน ค่า n สามารถระบุได้จาก 1 ถึง 128 ค่าดีฟอลต์คือ 32

[/INTI5=xxxx] เป็นการจัดสรรหน่วยความจำยืดขยายที่กำหนดไว้แล้วในหน่วยเป็นกิโลไบต์สำหรับการขัดจังหวะหมายเลข 15H ค่า xxxx จะเป็นค่าจาก 64 ถึง 65536 ถ้ามีการกำหนดค่าต่ำกว่า 64 จะให้ค่าเป็นศูนย์ค่าดีฟอลต์เท่ากับศูนย์

[/MACHINE:xxxx] เป็นการระบุใช้ A20 handler ซึ่งเป็นส่วนของคอมพิวเตอร์ให้มีการเรียกไปยังหน่วยความจำสูง โดย xxxx เป็นรหัสหรือหมายเลขบอกลักษณะของเครื่องคอมพิวเตอร์ ดังตารางที่ 1 ค่าดีฟอลต์เป็น AT หรือ 1

[/A20CONTROL:ON/OFF] เป็นการระบุให้ HIMEM.SYS ควบคุมใช้งาน A20 handler หรือไม่ค่าดีฟอลต์จะตั้งเป็นค่า ON

[/SHADOWRAM:ON/OFF] เป็นการกำหนดให้ HIMEM.SYS มีการนำหน่วยความจำแรม (RAM) มาจำลองเป็นหน่วยความจำรอม (ROM) หรือไม่ ถ้าหน่วยความจำของคอมพิวเตอร์ต่ำกว่า 2 เมกะไบต์ ค่าดีฟอลต์ของสวิตช์นี้ เป็น off คือ /SHADOWRAM:OFF สวิตช์นี้จะใช้ได้เฉพาะบางเครื่องเท่านั้น

[CPU CLOCK:ON/OFF] เป็นการกำหนดให้ HIMEM.SYS มีผลต่อความเร็วนาฬิกาของเครื่องคอมพิวเตอร์หรือไม่ ถ้าการติดตั้ง HIMEM.SYS มีผลให้ความเร็วของเครื่องเปลี่ยนไป การกำหนด /CPU CLOCK:ON จะช่วยแก้ปัญหาปรับความเร็วให้ HIMEM.SYS ลดลง

ตารางที่ 1 รหัสหรือหมายเลขบอกลักษณะของเครื่องคอมพิวเตอร์

รหัส	หมายเลข	A20 handler
at	1	IBM PC/AT
pa2	2	IBM PS/2
pt/cascade	3	phoenix Cascade BIOS
hpvectra	4	HP Vectra (A และ At)
att6300plus	5	AT&T 6300 Plus
acer1100	6	Acer 1100
toshiba	7	Toshiba 1600 และ 1200XE
wyse	8	Wyse 12.5 MHz 286
tulip	9	Tulip SX
zenith	10	Zenith ZBIOS
atl	11	IBM PC/AT
at2	12	IBM PC/AT
css	12	CSS Labs
at3	13	IBM PC/AT
philips	13	Philips
fasthp	14	HP Vectra

ไฟล์จัดการหน่วยความจำ HIMEM.SYS ที่มาพร้อมกับดอส 5.0 เป็นไดรเวอร์เวอร์ชันล่าสุดของไมโครซอฟต์ มาล่ากว่าไฟล์ HIMEM.SYS ของวินโดว์ 3.0 ถ้าหากมีไฟล์นี้ทั้งในดอส 5.0 และวินโดว์ ขอให้เลือกใช้เวอร์ชันในดอส 5.0 โดยที่ไดรเวอร์จัดการหน่วยความจำยืดขยายอาจมาจากหลายแหล่ง ในบางครั้งอาจทำงานเข้ากันไม่ได้แตกต่างกันบ้าง จึงขอให้มีการพิจารณาให้ดีด้วย เช่น โปรแกรมประยุกต์ใช้งานบางตัวมีไดรเวอร์ HIMEM.SYS แล้ว การติดตั้งใหม่ด้วยไดรเวอร์ของดอส อาจมีผลทำให้โปรแกรมประยุกต์นั้นใช้งานหน่วยความจำยืดขยายไม่ได้ เป็นต้น

การติดตั้ง HIMEM.SYS มีประโยชน์ดังนี้

1. จะช่วยให้โปรแกรมที่สร้างตามมาตรฐาน XMS ใช้หน่วยความจำยืดขยายได้

2. ป้องกันความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นถ้าโปรแกรมประยุกต์ต่างเรียกใช้หน่วยความจำบริเวณเดียวกัน

3. สามารถทำงานร่วมกับไดรเวอร์ EMM386.EXE เพื่อให้ส่วนของระบบดอสไปโหลดในหน่วยความจำยืดขยาย และถ้าเป็นเครื่องที่ใช้ไมโครโปรเซสเซอร์ 80386, 80486 สามารถใช้บางส่วนของหน่วยความจำตอนบน และการนำหน่วยความจำยืดขยายมาจำลองทำงานเป็นหน่วยความจำเพิ่มขยาย

4. ไฟล์ HIMEM.SYS ในดอส 5.0 ใช้งานกับวินโดว์ 3.0 หรือสูงกว่าได้

ข้อควรยึดปฏิบัติเสมอว่าคำสั่งติดตั้งเพื่อเรียกใช้หน่วยความจำที่เพิ่มมากขึ้นจะนำด้วยคำสั่งติดตั้ง HIMEM.SYS ในไฟล์ CONFIG.SYS ก่อนคำสั่งจัดการหน่วยความจำอื่น ๆ เสมอ เช่น จะนำหน้าก่อนคำสั่งติดตั้ง DOS= และก่อนคำสั่งติดตั้ง EMM386.EXE เสมอ

คำสั่ง DOS=

ในดอส 5.0 ได้เพิ่มคำสั่ง DOS= เพื่อติดตั้งการโหลดบางส่วนของโปรแกรมระบบหรือดอสไปในพื้นที่หน่วยความจำสูง (HMA) หรือทำให้เกิดการเชื่อมโยงไปใช้งานหน่วยความจำตอนบน ทั้งนี้เราจะใช้คำสั่งนี้ได้จะต้องติดตั้งไดรเวอร์ HIMEM.SYS เสียก่อน

คำสั่ง DOS= ที่บรรจุในไฟล์ CONFIG.SYS จะมีรูปแบบดังนี้

```
DOS = HIGH|LOW[,UMB|NOUMB]
หรือ
DOS = [HIGH|LOW,]UMB|NOUMB
```

โดย

HIGH|LOW จะเป็นการระบุให้ทำการโหลดโปรแกรมบางส่วนของดอสไปสู่พื้นที่ หน่วยความจำสูง (DOS=HIGH) หรือไปสู่หน่วยความจำปกติ (DOS=LOW) ค่าดีฟอลต์คือ LOW ของการทำงานตามปกติของดอสด้วยการโหลดดอสไปสู่หน่วยความจำปกติ

UMB|NOUMB จะเป็นการระบุให้ดอสเกิดการเชื่อมโยงระหว่างหน่วยความจำปกติกับหน่วยความจำตอนบน คำสั่ง DOS=UMB ให้เกิดการเชื่อมโยงและ DOS=NOUMB ให้ตัดการเชื่อมโยงค่าดีฟอลต์คือ DOS=NOUMB

การกำหนด DOS=UMB จะใช้เพื่อโหลดโปรแกรมและดีไวซ์ไดรเวอร์ไปเก็บที่หน่วยความจำตอนบน การใช้วิธีนี้จะช่วยให้หน่วยความจำปกติมีพื้นที่ว่างสำหรับรันโปรแกรมใหญ่ขึ้นได้

คำสั่ง DOS=HIGH, UMB หรือ DOS=UMB, HIGH ถือเป็นคำสั่งถูกต้องของการโหลดโปรแกรมดอสเองไปสู่หน่วยความจำสูง (HMA) มีการเรียกใช้หน่วยความจำตอนบนด้วย

ไดรเวอร์ EMM386.EXE

ไดรเวอร์ EMM386.EXE เป็นโปรแกรมจัดการหน่วยความจำ ใช้เมื่อต้องการนำหน่วยความจำยืดขยายมาจำลองเป็นหน่วยความจำเพิ่มขยายและให้มีการเรียกใช้หน่วยความจำตอนบน สำหรับเครื่องระดับสูงที่ใช้ไมโครโปรเซสเซอร์ 80386 หรือสูงกว่าเราจะติดตั้งไดรเวอร์นี้หลังคำสั่ง DEVICE= ภายในไฟล์ CONFIG.SYS โดยจะต้องอยู่หลังการติดตั้ง HIMEM.SYS

ไดรเวอร์ EMM386.EXE นี้จะมีนามสกุล .EXE ที่สามารถเรียกให้ทำการจำลองหรือไม่จำลองหน่วยความจำเพิ่มขยายได้ทันทีที่เครื่องหมายเตรียมพร้อมของดอสหลังจากมีการติดตั้ง EMM386.EXE แล้ว

คำสั่งติดตั้ง EMM386.EXE จะมีรูปแบบเต็มดังรูปที่ 4 โดย [ไดรฟ์:] [เส้นทางไดเรคทอรี] เป็นตำแหน่งที่เก็บของไฟล์ EMM386.EXE ระบุด้วยไดรฟ์และเส้นทางไดเรคทอรี ถ้าไม่ระบุจะหมายถึงไดเรคทอรีรากของช่องไดรฟ์บูตระบบ

[ON|OFF|AUTO] เป็นการสั่งกระตุ้นเรียกใช้ไดรเวอร์ (ON) หรือพักไดรเวอร์ (OFF) หรือจัดให้อยู่ในโหมดอัตโนมัติ (AUTO) โดยในโหมดอัตโนมัติจะสนับสนุนการใช้หน่วยความจำ

```
DEVICE = [ไดรฟ์:] [เส้นทางไดเรคทอรี] EMM386.EXE [ON|OFF|
         AUTO]
         [MEMORY][W = ON|W = OFF][Mx|FRAME = address
         |/Pmmmm]
         [Pn = address] [X = mmmm-nnnn] [I = mmmm-nnnn]
         [B = address] [L = minxms] [A = altregs] [H = handles]
         [D = nnn] [RAM] [NOEMS]
```

รูปที่ 4 คำสั่งติดตั้ง EMM386.EXE

เพิ่มขยายก็ต่อเมื่อโปรแกรมมีการเรียกใช้ ค่าดีฟอลต์จะเป็น ON

[MEMORY] เป็นการกำหนดขนาดหน่วยความจำเป็นกิโลไบต์ที่เราจัดให้กับ EMM386.EXE มีค่าระหว่าง 16 ถึง 32768 ค่าดีฟอลต์แต่กับ 256

คำสั่ง EMM386.EXE จะทำการปรับค่าให้ลดลงเป็นจำนวนเท่าของ 16 ที่ใกล้เคียงที่สุด

[W=ON|W=OFF] เป็นการสั่งให้การสนับสนุนโปรเซสเซอร์ร่วม Weitek หรือไม่ ค่าดีฟอลต์ คือ W=OFF ไม่สนับสนุนโปรเซสเซอร์ร่วม Weitek

[Mx] เป็นการกำหนดตำแหน่งของเพจเฟรม โดยแต่ละเพจมีขนาด 16 กิโลไบต์ค่า x จะเริ่มจาก 1 ถึง 14 (โดยตำแหน่งที่ 10 ถึง 14 จะใช้สำหรับเครื่องที่มีหน่วยความจำเพียง 512 กิโลไบต์) แต่ละค่าจะหมายถึงตำแหน่งหน่วยความจำเป็นเลขฐานสิบหกดังตารางที่ 2

[FRAME=address] เป็นการกำหนดตำแหน่ง Segment base ของเพจเฟรมเข้าไปโดยตรง ค่า address ที่ใช้ได้จะเริ่มจาก 8000H ถึง 9000H และ C000H ถึง E000H โดยมีการเพิ่มค่าทีละ 400H

[/Pmmmm] เป็นการกำหนดตำแหน่งของเพจเฟรม ค่า mmmm จะอยู่ในช่วง 8000H ถึง 9000H และ C000H ถึง E000H เพิ่มค่าทีละ 400H

ตารางที่ 2 ตำแหน่งหน่วยความจำ

รหัส	ตำแหน่ง	รหัส	ตำแหน่ง
1	C0000H	8	DC00H
2	C400H	9	E000H
3	C800H	10	8000H
4	CC00H	11	8400H
5	D000H	12	8800H
6	D400H	13	8C00H
7	D800H	14	9000H

[Pn=mmmm] เป็นการกำหนดตำแหน่งเซกเมนต์ของเพจที่ระบุ โดย n เป็นหมายเลขเพจและ mmmm เป็นตำแหน่งเซกเมนต์ ค่า n จะเริ่มจาก 0 ถึง 255 และตำแหน่งจะเริ่มจาก 8000H ถึง 9C00 และ C000H ถึง EC00H เพิ่มค่าทีละ 400H (เพิ่มให้ทำงานตามมาตรฐาน LIM EMS 3.2 ตำแหน่งของเพจ 0 ถึง 3 จะต้องอยู่เรียงติดต่อกัน)

[X=mmmm-nnnn] เป็นการป้องกัน EMM386.EXE ไม่ให้ใช้ตำแหน่งของเซกเมนต์ที่ระบุเป็นเพจของหน่วยความจำเพิ่มขยาย ค่า mmmm และ nnnn จะอยู่ในช่วง A000H ถึง FFFF โดยมีการปรับค่าเป็นขอบเขตที่ใกล้ที่สุด 4 กิโลไบต์ ถ้ามีการใช้สวิตช์ X พร้อมกับสวิตช์ I แล้วระบุช่วงทับกัน สวิตช์ X จะมีอิทธิพลสูงกว่า

[I=mmmm-nnnn] เป็นการระบุตำแหน่งเซกเมนต์ของเพจ EMS ที่ต้องการใช้ค่า mmmm และ nnnn จะอยู่ในช่วง A000H ถึง FFFFH โดยมีการปรับค่าเข้าในขอบเขตที่ใกล้ที่สุดของ 4 กิโลไบต์

[B=address] เป็นการกำหนดตำแหน่งเซกเมนต์ต่ำที่สุดสำหรับเป็นช่องของการสวิตช์มีค่าจาก 1000H ถึง 4000H ค่าดีฟอลต์คือ 4000H

[L=minXMS] เป็นการกำหนดให้มีขนาดหน่วยความจำยืดขยายเหลืออยู่เป็นกิโลไบต์ภายหลังการโหลดไดรเวอร์ EMM386.EXE เรียบร้อยแล้วค่าดีฟอลต์เท่ากับ 0

[A=altregs] เป็นการกำหนดจำนวนชุดของ alternate register สำหรับงานหลายชิ้นงาน (multi-tasking) ที่จะจัดสรรให้กับ EMM386.EXE ค่าที่กำหนดได้จะเริ่มจาก 0 ถึง 254 โดยค่าดีฟอลต์จะเท่ากับ 7

[H=handles] เป็นการกำหนดจำนวน handles ที่ไดรเวอร์ EMM386.EXE สามารถใช้ได้ ค่าจะกำหนดระหว่าง 2 ถึง 255 ค่าดีฟอลต์ = 64

[D=nnn] เป็นการกำหนดขนาดหน่วยความจำเป็น

หน่วยกิโลไบต์เพื่อสำรองไว้เป็นบัฟเฟอร์ของ DMA ค่า nnn จะกำหนดจากช่วง 16 ถึง 256 ค่าดีฟอลต์คือ 16

RAM เป็นการระบุให้มีการเรียกใช้ทั้งหน่วยความจำเพิ่มขยายและพื้นที่หน่วยความจำตอนบน

NOEMS เป็นการระบุให้เรียกใช้หน่วยความจำตอนบนได้ แต่ติดต่อหน่วยความจำเพิ่มขยายไม่ได้

จากรูปแบบคำสั่งที่แสดงข้างต้น จะเห็นว่าเรามีสวิตช์ให้เลือกใช้มาก ซึ่งในสภาพจริง ๆ แล้วเราอาจไม่ต้องใช้สวิตช์มาก ถ้างานไม่ต้องการอ้างใช้หน่วยความจำตอนบนแล้ว เราแทบไม่ต้องเลือกสวิตช์เลย เพราะตามปกติค่าดีฟอลต์ต่าง ๆ ที่กำหนดก็ให้ผลต่อระบบดีแล้ว แต่ในบางครั้งโปรแกรมประยุกต์บางตัวจะมีผลดียิ่งขึ้นถ้ามีการปรับแต่งเพิ่มหน่วยความจำเพิ่มขยายมากขึ้น

การอ้างหน่วยความจำตอนบน เราต้องติดตั้งทั้ง HIMEM.SYS และ EMM386.EXE โดยต้องมี HIMEM.SYS นำหน้ามาก่อน ในการใช้คำสั่งไดรเวอร์ EMM386.EXE ต้องระบุสวิตช์ให้เป็น RAM หรือ NOEMs เสมอ

ดังได้กล่าวมาแล้วไดรเวอร์ EMM386.EXE อยู่ในรูปของไฟล์โปรแกรม จึงสามารถปรับการใช้งานสนับสนุนการจำลองหน่วยความจำเพิ่มขยายที่ตำแหน่งเตรียมพร้อมของดอสด้วยรูปแบบ EMM386[ON|OFF|AUTO][W=ON|W=OFF] อีกด้วย

คำสั่ง DEVICEHIGH

ในดอส 5.0 ได้เพิ่มคำสั่ง DEVICEHIGH เพื่อใช้สำหรับการโหลดดีไวซ์ไดรเวอร์ไปเก็บในพื้นที่หน่วยความจำตอนบนแทนที่จะเก็บในหน่วยความจำปกติ ลักษณะการใช้งานทุกอย่างเหมือน DEVICE เดิม ต่างกันที่คำสั่งใหม่จะโหลดไปสู่ตำแหน่งของหน่วยความจำตอนบน

รูปแบบของคำสั่ง DEVICEHIGH มีดังนี้

```
DEVICEHIGH = [ไดรฟ์:] [เส้นทางไดเรคทอรี] ชื่อไฟล์ [พารามิเตอร์]
หรือ
DEVICEHIGH SIZE = ขนาดเป็นเลขฐานสิบหก [ไดรฟ์:] [เส้นทางไดเรคทอรี] ชื่อไฟล์ [พารามิเตอร์]
```

โดย [ไดรฟ์:] [เส้นทางไดเรคทอรี] เป็นตำแหน่งของไฟล์ไดรเวอร์ที่ต้องการโหลดไปสู่หน่วยความจำตอนบน ถ้าหากไม่ระบุจะหมายถึง ไดเรคทอรีรากของไดรฟ์ที่บูตระบบ

[พารามิเตอร์] เป็นส่วนประกอบคำสั่งของไดรเวอร์

ขนาดเป็นเลขฐานสิบหก เป็นการกำหนดขนาดหน่วยความจำหน่วยไบต์ที่น้อยที่สุดที่จำเป็นต้องว่างก่อนจะมีการใช้คำสั่ง DEVICEHIGH เพื่อการโหลดไดรเวอร์ไปสู่หน่วยความจำตอนบน

ในการเรียกใช้คำสั่ง DEVICEHIGH จะต้องระบุบอกกับดอสถึงการเรียกใช้หน่วยความจำตอนบนด้วย dos=umb เสียก่อน ขณะเดียวกันถ้าเราใช้เครื่องระดับสูงของไมโครโปรเซสเซอร์ 80386, 80486 ก็ต้องติดตั้ง EMM386.EXE นำมาก่อนด้วย ดังตัวอย่างของการติดตั้งไดรเวอร์ Testdriv.sys เก็บอยู่ที่ไดเรคทอรีรากในหน่วยความจำตอนบนดังนี้

```
deviec = C:\DOS5\HIMEM.SYS
dos = umb
device = C:\DOS5\EMM386.EXE
devicehigh = testdirv.sys
```

คำสั่ง Loadhigh (หรือ LH)

คำสั่งนี้เป็นคำสั่งแบบภายในที่เริ่มบรรจุเข้ามาในดอส 5.0 ใช้เพื่อการโหลดโปรแกรมไปใช้งานในพื้นที่หน่วยความจำตอนบน ทำให้หน่วยความจำปกติมีพื้นที่มากขึ้นสำหรับรันโปรแกรมใหญ่ ๆ ได้ คำสั่งนี้มีรูปแบบดังนี้

```
loadhigh [ไดรฟ์:] [เส้นทางไดเรคทอรี] ชื่อไฟล์ [พารามิเตอร์]
```

โดย [ไดรฟ์:] [เส้นทางไดเรคทอรี] เป็นตำแหน่งที่เก็บไฟล์โปรแกรม ถ้าไม่ระบุจะถือเป็นไดเรคทอรีและไดรฟ์ใช้งานขณะนั้น ชื่อไฟล์เป็นชื่อของไฟล์โปรแกรมที่ต้องการโหลด

[พารามิเตอร์] เป็นการเพิ่มเติมส่วนประกอบของไฟล์โปรแกรม

การจะใช้คำสั่งนี้ได้จะต้องผ่านการติดตั้งไดรเวอร์ HIMEM.SYS ตามด้วย dos=umb และการติดตั้ง EMM386.EXE ภายในไฟล์ CONFIG.SYS มาแล้วก่อน

ตัวอย่างการใช้คำสั่งจัดการหน่วยความจำ

1. การติดตั้งให้ระบบดอสไปโหลดสู่หน่วยความจำสูง ไฟล์ CONFIG.SYS จะมีคำสั่ง

```
device = C:\DOS\HIMEM.SYS
dos = high
```

2. การติดตั้งเพื่อนำหน่วยความจำยืดขยายขนาด 4096 กิโลไบต์มาจำลองหน่วยความจำเพิ่มขยาย (ใช้เฉพาะเครื่องไมโครโปรเซสเซอร์ 80386, 80486) ไฟล์ CONFIG.SYS ต้องมีคำสั่ง

```
device = C\DOS\HIMEM.SYS
device = C\DOS\EMM386.EXE
```

3. การติดตั้งเพื่อรันโปรแกรมในหน่วยความจำตอนบน โดยไม่ทำงานเป็นตัวจำลองหน่วยความจำเพิ่มขยาย ไฟล์ CONFIR.SYS ต้องมีคำสั่งดังนี้

```
device = C:\DOS\HIMEM.SYS
dos = umb
device = C:\DOS\EMM386.EXE NOEMS
```

และการเรียกโปรแกรมมาทำงานจะสั่งด้วยคำสั่ง LOAD HIGH หรือ LH ที่ตำแหน่งเตรียมพร้อมของดอส เช่น

```
LOADHIGH TEST1
```

โดย TEST1 เป็นชื่อไฟล์โปรแกรม

กรณีต้องการให้มีการจำลองหน่วยความจำเพิ่มขยายด้วย คำสั่งติดตั้ง EMM386.EXE จะต้องเปลี่ยนเป็น device = C:\DOS\EMM386.EXE RAM แทน

4. การติดตั้งให้โหลดดีไวซ์ไดรเวอร์ Testdriv.sys ในพื้นที่หน่วยความจำตอนบนได้ดังนี้

```
device = C:\DOS\HIMEM.SYS
dos = umb
device = C:\DOS\EMM386.EXE
devicehigh = testdriv.sys
```

เราสามารถใช้คำสั่งดอส MEM เพื่อมาดูสถานภาพของโปรแกรมที่กำลังโหลดอยู่ในหน่วยความจำขณะนั้น แต่เดิมในดอส 4.0 คำสั่งนี้จะมีสวิตช์เลือกใช้สองตัวคือ /Program หรือ /P สำหรับดูสถานภาพของโปรแกรมที่โหลด และสวิตช์ /debug หรือ /d นอกจากจะแสดงสถานภาพไฟล์โปรแกรมที่โหลดในหน่วยความจำแล้ว ยังแสดงการโหลดไดรเวอร์และข้อมูลทางด้านการโปรแกรมมอีกด้วย ในดอส 5.0 ได้เพิ่มสวิตช์ /Classify หรือ /C เข้ามาใหม่ เพื่อแสดงสถานภาพของโปรแกรมที่โหลดเข้าเก็บในหน่วยความจำปกติและหน่วยความจำตอนบน รายละเอียดต่าง ๆ ของคำสั่ง MEM มุมโอเอสจะนำมาเสนอต่อไป

ข้อเสนอแนะเพื่อการติดตั้งไดรเวอร์

เนื่องจากเรามีจำนวนไดรเวอร์เพื่อทำการติดตั้งอยู่มาก ลำดับก่อนหน้าของการติดตั้งเป็นเรื่องสำคัญต่อการใช้งานมาก ข้อเสนอต่อไปนี้จะเป็นเกณฑ์พิจารณาทำการติดตั้งไดรเวอร์ใน CONFIG.SYS ในส่วนที่เกี่ยวกับการใช้หน่วยความจำ

- ติดตั้งไดรเวอร์ HIMEM.SYS ก่อน
- ถ้าเรามีการ์ดเพิ่มขยายหน่วยความจำ ให้ทำการติดตั้งไดรเวอร์ของโปรแกรมจัดการหน่วยความจำเพิ่มขยายที่มาพร้อมกับการ์ด
- ติดตั้งดีไวซ์ไดรเวอร์ที่ใช้หน่วยความจำยืดขยาย
- ติดตั้งดีไวซ์ไดรเวอร์ EMM386.EXE โดยมีการใช้สวิตช์ RAM เมื่อต้องการจำลองหน่วยความจำเพิ่มขยายและการเชื่อมต่อไปยังหน่วยความจำตอนบน หรือการใช้สวิตช์ NOEMS ไม่มีการจำลองหน่วยความจำเพิ่มขยาย
- ติดตั้งดีไวซ์ไดรเวอร์ที่ใช้หน่วยความจำเพิ่มขยาย
- ติดตั้งดีไวซ์ไดรเวอร์ที่ใช้หน่วยความจำตอนบน

สรุป

ซอฟต์แวร์ประยุกต์ในยุคปัจจุบันค่อนข้างใหญ่และซับซ้อน จำต้องอาศัยพื้นที่หน่วยความจำเป็นอันมาก เนื้อที่หน่วยความจำปกติเดิมเพียง 640 กิโลไบต์ เล็กเกินไปสำหรับการใช้งานเสียแล้ว การเพิ่มหน่วยความจำให้มากขึ้นด้วยวิธีต่าง ๆ มีการพัฒนามาตลอดจนปัจจุบันเราได้มาตรฐานของการจัดการหน่วยความจำเป็นสองแบบคือ หน่วยความจำเพิ่มขยาย (LIM EMS 4.0) และหน่วยความจำยืดขยาย (LIM XMS 2.0)

ดอส 5.0 ที่เพิ่งออกมาเมื่อเร็ว ๆ นี้ได้เพิ่มเติมไดรเวอร์และคำสั่งจัดการหน่วยความจำทั้งสองแบบ การเรียนรู้และนำไดรเวอร์เหล่านี้ไปทำการติดตั้งปรับระบบให้ใช้หน่วยความจำได้สูงขึ้นเป็นเรื่องจำเป็นอย่างยิ่ง เชื่อว่าคำอธิบายวิธีการใช้คำสั่งจัดการหน่วยความจำที่กล่าวในมุมโอเอสฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้อ่าน